

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

Requested document:	JP6043937 click here to view the pdf document
----------------------------	--

CONTROLLER FOR MOTOR OF POSITIONING MECHANISM

Patent Number: JP6043937
Publication date: 1994-02-18
Inventor(s): YOKOE HIROSHI; others:
Applicant(s): TOUGOU SEISAKUSHO:KK
Requested Patent: ☐ [JP6043937](#)
Application: JP19910011375 19910107
Priority Number(s):
IPC Classification: G05D3/00; G05B19/18
EC Classification:
Equivalents: JP3279580B2

Abstract

PURPOSE:To position and control a positioning mechanism, which is positioned synchronously with a spindle, at a high speed with high precision.

CONSTITUTION:The signal from a rotary encoder which detects the spindle being driven is converted by a pulse converter 4 into a driving direction signal, which is sent to a pattern memory 7 under the control of a microcomputer 5. The pattern memory 7 is stored with operation data FD and RD on the positioning mechanism which is positioned synchronously with the spindle and the operation pattern data RD and RD are outputted to a pulse control circuit 9 at the input timing of the driving direction signal. The pulse control circuit 9 ANDs the driving direction signal with the operation pattern data FD and RD and outputs a forward rotation command pulse FP or sockward rotation command pulse signal RP based upon the AND signal to a servo driver. The servo driver drives the motor of the positioning mechanism according to the signal.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-43937

(43) 公開日 平成6年(1994)2月18日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 5 D 3/00

G 0 5 B 19/18

識別記号

庁内整理番号

Q 9179-3H

C 9064-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁)

(21) 出願番号 特願平3-11375

(22) 出願日 平成3年(1991)1月7日

(71) 出願人 000151597

株式会社東郷製作所

愛知県愛知郡東郷町大字春木字蛭池1番地

(72) 発明者 横江 弘

愛知県愛知郡東郷町大字春木字蛭池1番地

株式会社東郷製作所内

(72) 発明者 枝廣 大造

愛知県愛知郡東郷町大字春木字蛭池1番地

株式会社東郷製作所内

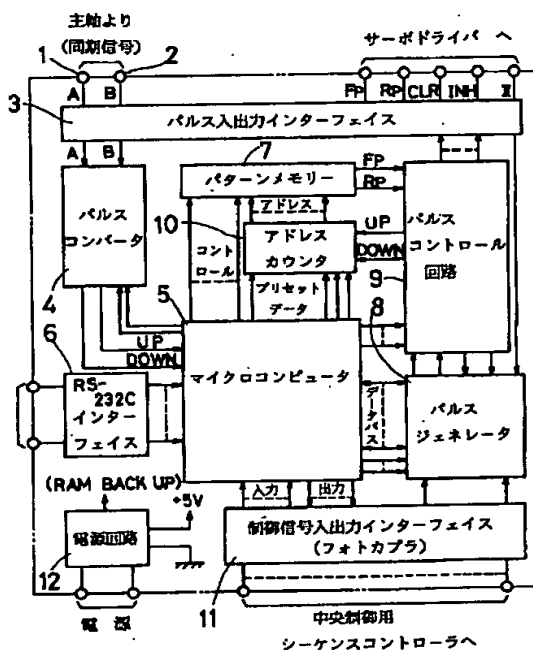
(74) 代理人 弁理士 岡田 英彦 (外2名)

(54) 【発明の名称】 位置決め機構におけるモータの制御装置

(57) 【要約】

【目的】 主軸に同期的に位置決めされる位置決め機構を、高速度で高精度に位置決め制御する。

【構成】 主軸の駆動を検出するロータリーエンコーダからの信号は、パルスコンバータ4において駆動方向信号に変換されたあと、マイクロコンピュータ5の制御によりパターンメモリ7に伝送される。パターンメモリ7には主軸に同期的に位置決めされる位置決め機構の動作パターンデータFD、RDが予め記憶されており、駆動方向信号の入力タイミングに対応して動作パターンデータFD、RDがパルスコントロール回路9に出力される。パルスコントロール回路9では、駆動方向信号と動作パターンデータFD、RDとの論理積演算を行い、その論理積信号に基づいた正転指令パルス信号FP、及び逆転指令パルス信号RPをサーボドライバに出力する。サーボドライバはその信号に基づいて位置決め機構のモータを駆動する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 主軸の駆動を検出し、その駆動に対応した駆動検出信号を出力する駆動検出器と、前記主軸の駆動に同期して位置決め制御される位置決め機構の動作パターンデータを記憶するとともに、前記駆動検出器からの駆動検出信号に同期して、順次、前記動作パターンデータ対応の動作パターン信号を出力する動作パターンデータ記憶回路と、前記駆動検出器からの駆動検出信号と前記動作パターンデータ記憶回路からの動作パターン信号とを入力し、前記駆動検出信号と動作パターン信号との論理積を演算したうえ、その論理積信号を出力する論理積回路と、前記論理積回路から出力された前記論理積信号に基づいて前記位置決め機構に設けられた位置決め用モータに対して駆動電力を出力する出力回路とを備えたことを特徴とする位置決め機構におけるモータの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、NC加工機における主軸の駆動に同期して制御される位置決め機構の位置決め用モータを制御する制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、一般に複数軸を有し、それぞれの軸を駆動するモータを備えたNC加工機において、各軸を同期的に駆動し、位置決め制御する例として、図9、及び図10に示すような構成の制御装置がある。図9に示した制御方式は、1台の補間機能付位置決めコントローラ91からの駆動信号を3台のサーボドライバ92D、93D、94Dに出力し、それぞれのサーボドライバ92D、93D、94Dに接続されたサーボモータ92M、93M、94Mをフィードバック制御することにより、サーボモータ92M、93M、94Mそれぞれで駆動される軸を位置決め制御するものである。また、図10に示した制御方式は、3台のサーボモータ95M、96M、97Mをそれぞれ独立した位置決めコントローラ95C、96C、97Cで駆動するもので、位置決めコントローラ95C、96C、97Cは、それぞれに接続されたサーボドライバ95D、96D、97Dに対して駆動信号を出力し、それぞれのサーボドライバ95D、96D、97Dに接続されたサーボモータ95M、96M、97Mをフィードバック制御することにより、サーボモータ95M、96M、97Mそれぞれで駆動される軸を位置決めするものである。尚、上記制御においては位置決めコントローラ95C、96C、97Cそれぞれを同期制御するため、スタート信号により位置決めコントローラ95C、96C、97Cそれぞれを同時に作動開始させるとともに、作動過程においてはクロック信号に基づいて同期制御をするものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来のNC加工機

2

における制御方式のうち前者の場合は、直線補間制御、及び円弧補間制御等の技術を用いて複数軸の位置決め制御をするため補間演算のための時間を要することから、位置決め速度が遅く、生産性の向上に限界があるという問題がある。

【0004】 一方、従来のNC加工機における制御方式のうち後者の場合は、3台のサーボモータ95M、96M、97Mをそれぞれ独立した位置決めコントローラ95C、96C、97Cで駆動するため、クロック信号で同期制御しても制御ステップの切換えタイミングにずれが生じることから位置決め精度を向上させることに限界があるという問題がある。

【0005】 そこで本発明では、主軸の駆動に同期制御される位置決め機構の駆動に際して主軸の駆動に対応した信号と位置決め機構の動作パターンデータとの論理積信号に基づいて位置決め機構のモータを駆動することにより、位置決め速度を速くするとともに、位置決め精度を向上させることを解決すべき技術的課題とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題解決のための技術的手段は、位置決め機構におけるモータの制御装置を、主軸の駆動を検出し、その駆動に対応した駆動検出信号を出力する駆動検出器と、前記主軸の駆動に同期して位置決め制御される位置決め機構の動作パターンデータを記憶するとともに、前記駆動検出器からの駆動検出信号に同期して、順次、前記動作パターンデータ対応の動作パターン信号を出力する動作パターンデータ記憶回路と、前記駆動検出器からの駆動検出信号と前記動作パターンデータ記憶回路からの動作パターン信号とを入力し、前記駆動検出信号と動作パターン信号との論理積を演算したうえ、その論理積信号を出力する論理積回路と、前記論理積回路から出力された前記論理積信号に基づいて前記位置決め機構に設けられた位置決め用モータに対して駆動電力を出力する出力回路とを備えた構成にすることである。

【0006】

【作用】 上記構成の位置決め機構におけるモータの制御装置によれば、主軸が駆動されると、駆動検出器は主軸の駆動に対応した駆動検出信号を動作パターンデータ記憶回路と論理積回路とに出力する。動作パターンデータ記憶回路は、駆動検出器からの駆動検出信号に同期して、順次、位置決め機構の動作パターンデータ対応の動作パターン信号を論理積回路に出力する。論理積回路では、動作パターンデータ記憶回路から出力された動作パターン信号と駆動検出器からの駆動検出信号とを論理積演算したうえ、その論理積信号を出力回路に対して出力する。出力回路は、論理積回路から出力された論理積信号に基づき、位置決め機構に設けられた位置決め用モータに対して駆動電力を出力することにより主軸に同期し

3

て位置決め機構の位置決め駆動を行う。

【0007】

【実施例】次に、本発明の一実施例を図面を参照しながら説明する。図1は、位置決め機構におけるモータを制御するための制御装置の中核となる制御回路をブロック図で示したものである。図1において、端子1、2間には、図示していないNC加工機の主軸の駆動を検出するロータリーエンコーダからのパルス信号が入力される。このパルス信号は、主軸の駆動に同期して位置決め制御される位置決め機構に設けられたサーボモータを駆動する10 ときの同期信号となるもので、パルス入出力インターフェイス3に入力され、信号のマッチングが行われたあとパルスコンバータ4に入力される。ロータリーエンコーダからはA相、B相の2種類のパルス信号が出力され、上記主軸が正回転したとき、及び逆回転したときの回転方向が判別できるようになっている。パルスコンバータ4は、上記A相、B相の2種類のパルス信号を正回転信号UPと逆回転信号DOWNに変換するとともに、設定された遅延切換を行う。パルスコンバータ4から出力された正回転信号UPと逆回転信号DOWNは、マイ15 クロコンピュータ5に入力される。

【0008】主軸の駆動に同期して位置決め制御される位置決め機構の動作パターンデータが、予め外部のコンピュータにより作成されたとき、その動作パターンデータはデータ通信用インターフェイス6、及びマイクロコンピュータ5を介し、RAMで構成されたパターンメモリ7に記憶される。マイクロコンピュータ5は、パルスコンバータ4から出力された正回転信号UPと逆回転信号DOWNの分周、前記動作パターンデータをパターンメモリ7に書き込む制御、パルスジェネレータ8のコン10 トロール、及び制御信号入出力インターフェイス11を介して、外部に設けられた複数台のNC加工機を集中制御する中央制御用シーケンスコントローラとの信号授受を行う。尚、パルスジェネレータ8は、前記位置決め機構が主軸に同期した運転ではなく、単独で運転される場合にマイクロコンピュータ5の指令に基づいて位置決め機構のモータを制御する位置決め用駆動パルス信号を発生する。

【0009】パルスコントロール回路9は、論理積回路を含み、パターンメモリ7からの動作パターンデータに基づく信号と前記ロータリーエンコーダからの同期信号に基づく正回転信号UPもしくは逆回転信号DOWNとの論理積を演算し、その論理積に基づく正転指令パルス信号FPと逆転指令パルス信号RPを出力する。尚、アドレスカウンタ10は、マイクロコンピュータ5において予めプリセットされたデータ及び正回転信号UPもしくは逆回転信号DOWNに基づいてパターンメモリ7のアドレス指定をするもので、アップダウンカウンタで構成されている。

【0010】パルスコントロール回路9から出力された

4

前記正転指令パルス信号FPと逆転指令パルス信号RPは、パルス入出力インターフェイス3において信号マッチングが行われたあと、前記位置決め機構に設けられたサーボモータに対して駆動電力を供給する図示していないサーボドライバに出力される。尚、そのサーボドライバに対しては上記正転指令パルス信号FPと逆転指令パルス信号RPの他に、クリア信号CLR、入力禁止信号INHなどが出力される。また、サーボドライバからはパルス入出力インターフェイス3を介して、ロータリーエンコーダの原点信号Zが入力されるように構成されている。電源回路12は、各回路に対して所要の電圧を印加するとともに、メモリバックアップ用の電圧を出力する。

【0011】図2は、図1に示した制御回路のタイミングチャートである。図2において、前記ロータリーエンコーダから出力されたA相、B相の90度位相信号、即ち主軸からの同期信号A、Bは、前述したようにパルスコンバータ4において正回転信号UP、及び逆回転信号DOWNに変換される。従って、主軸が正回転している状態では、正回転信号UPがパルス状に出力される一方、主軸が逆回転している状態では、逆回転信号DOWNがパルス状に出力される。次に、パターンメモリのデータFDとRDについて説明すると、前述したように、主軸の駆動に同期して位置決め制御される位置決め機構の動作パターンデータは外部のコンピュータにより予め作成され、パターンメモリ7に書き込まれている。その際、主軸正回転時に位置決め機構の軸を正回転させる場合は、予め区分したメモリエリアのFD側にデータを書き込む一方、逆回転させる場合は、RD側にデータを書き込んでおく。即ち、図2においては、メモリエリアのFD側に書き込まれたデータをFDとして示すとともに、メモリエリアのRD側に書き込まれたデータをRDとして示している。そして、パターンメモリ7のアドレス切換は、前記アドレスカウンタ10に前記正回転信号UPと逆回転信号DOWNを入力して行うものである。

【0012】次に、位置決め指令パルス信号FPとRPについて説明する。前述したように、パルスコントロール回路9から出力された正転指令パルス信号FPと逆転指令パルス信号RPは、パルス入出力インターフェイス3において信号マッチングが行われたあと、位置決め機構に設けられたサーボモータに対して駆動電力を供給するためのサーボドライバに出力されるものである。パルスコントロール回路9には、例えば図3に示すような論理回路が内蔵されている。その論理回路は、2入力アンドゲートと2入力オアゲートを使用して構成したもので、パターンメモリ7からの動作パターンデータFDとRDとに基づく信号と、前記ロータリーエンコーダからの同期信号に基づく正回転信号UPもしくは逆回転信号DOWNとの論理積を演算し、その論理積信号を2入力オアゲートを介在させることにより正転指令パルス信号

5

F P、もしくは逆転指令パルス信号R Pのどちらか一方を出力するものである。図3より明らかなように、例えば主軸が正回転している状態でもメモリエリアのRD側にデータがあれば、逆転指令パルス信号F Pが出力される。また、主軸が逆回転している状態でもメモリエリアのRD側にデータがあれば、正転指令パルス信号F Pが出力される。これにより、主軸が正回転している状態でも、メモリエリアのRD側にデータがあれば、位置決め機構に設けられたサーボモータが逆回転され、そのサーボモータにより駆動される制御軸（第2軸）も逆回転される一方、主軸が逆回転している状態でも、メモリエリアのRD側にデータがあれば、位置決め機構に設けられたサーボモータが正回転される。以上のように、主軸が逆回転すると、制御軸（第2軸）が元に戻るような動きをする。このような動きは、丁度、機械的カムによる制御と同じ動きをする。尚、図4は、以上のようなパターンメモリ7のデータFD、RDと、主軸及び第2軸の動きを動作パターン図で示したものである。

【0013】次に、以上説明したような位置決め用モータの制御装置の中核となる制御回路（以下、位置決めコントローラと記載する）をNC加工機に用いた応用例について説明する。図5は、旋盤型コイルングマシンの作動構成を略的に示したもので、主軸21はコイル22を形成するときの芯金となるものである。主軸21はサーボモータ23により回転駆動されるもので、主軸21が回転するに従って主軸21に取り付けられたコイルングチャック24が回転するため、端部がコイルングチャック24に固定された線材25が主軸21を芯金としてコイル22に形成される。サーボドライバ26はサーボモータ23に対して駆動電力を供給するもので、その駆動指令パルス信号は位置決めコントローラ27から出力される。線材25は、送り軸28の回転速度に応じた送り速度で移動されるワイヤーガイド29に送り出し可能に支持されている。この際、ワイヤーガイド29は、主軸21の回転に同期するとともに、コイル22の巻きピッチに対応した送り速度で移動されるように制御される。

【0014】送り軸28はサーボモータ30により回転駆動される。また、サーボモータ30は、サーボドライバ31から駆動電力の供給を受けて回転されるもので、その駆動指令パルス信号は位置決めコントローラ32から出力される。その位置決めコントローラ32は、前記図1に示した制御回路で構成されている。送り軸28を主軸21に同期して駆動させるために、サーボモータ23に取り付けられたロータリーエンコーダ33から、前述のA相、B相の2種類のパルス信号を同期信号として出力させ、その同期信号をサーボドライバ26を中継して位置決めコントローラ32に入力させる。その同期信号が位置決めコントローラ32に入力されたあとは、位置決めコントローラ32のパターンメモリ7に書き込ま

6

れた動作パターンデータFDとRDとに基づき、前述した制御によりサーボモータ30を駆動し、送り軸28を駆動してワイヤーガイド29を位置決め制御するものである。尚、サーボモータ30に取り付けられたロータリーエンコーダ33は、サーボドライバ31に対してフィードバック信号としてのパルス信号を出力する。

【0015】図6は、他のコイルングマシンの作動構成を略的に示したものである。このコイルングマシンは、線材41を上下から挟んだ状態で回転し、線材41を送り出す送りローラ42、43をサーボモータ44で駆動する一方、サーボモータ45は、コイル46を形成するときのコイルピッチを調整するためのピッチツール47を駆動するものである。またサーボモータ48は、絞りカム49を回動させ、その絞りカム49のカム面に当接してコイル46のコイル径を調整するコイルングピン（絞りツール）50を連動させることによってコイル46を作製するものである。尚、実際には、コイル46中心部に図示していない芯金が設けられている。上記サーボモータ44は、サーボドライバ51から駆動電力が供給されたときに駆動されるもので、サーボドライバ51はコントローラ52から出力された駆動指令パルス信号を入力したとき、サーボモータ44に対して駆動電力を出力する。また、サーボモータ45は、サーボドライバ53から駆動電力が供給されたときに駆動されるもので、サーボドライバ53は位置決めコントローラ54から出力された駆動指令パルス信号を入力したとき、サーボモータ45に対して駆動電力を出力する。更に、サーボモータ48は、サーボドライバ55から駆動電力が供給されたときに駆動されるもので、サーボドライバ55は位置決めコントローラ56から出力された駆動指令パルス信号を入力したとき、サーボモータ48に対して駆動電力を出力する。

【0016】ピッチツール47、及び絞りカム49を、送りローラ42、43に同期して駆動させるため、サーボモータ44に取り付けられたロータリーエンコーダ57から、前述のA相、B相の2種類のパルス信号を同期信号として出力させ、その同期信号をサーボドライバ51を中継して位置決めコントローラ54、56に入力させる。その同期信号が位置決めコントローラ54、56に入力されたあとは、位置決めコントローラ54、56それぞれのパターンメモリ7に書き込まれた動作パターンデータFDとRDとに基づき、前述した制御によりサーボモータ45、48を駆動し、ピッチツール47、及び絞りカム49を駆動することにより、コイル46を作製するものである。

【0017】図7は、カーリングマシンの作動構成を略的に示したものである。このカーリングマシンは、ブレーキ付モータ61が回転されたとき、ブレーキ付モータ61の出力軸に取り付けられたプーリ62とベルト63とプーリ64とを介して、ウレタンローラ65と一体

7

的に形成されたシャフト66を回転させ、ウレタンローラ65を回転させる。一方、材料67は芯金68とウレタンローラ65との挟持力により、図8に示すような曲率を有するカール部材80が形成されるものである。その際、曲率を調整するため、芯金68を上下に作動させるときにサーボモータ69を回転させ、サーボモータ69の出力軸に取り付けられたシャフトネジ70を回転させることにより、芯金68を支持した芯金受け71を上下させる。

【0018】サーボモータ69は、サーボドライバ72からの駆動電力の供給を受けて駆動され、サーボドライバ72は、位置決めコントローラ73から出力される駆動指令パルス信号を受けたときにサーボモータ69に対して駆動電力を出力する。ウレタンローラ65の回転に同期して芯金68を上下駆動させるため、シャフト66の端部にはロータリーエンコーダ74が取り付けられ、ロータリーエンコーダ74から前述のA相、B相の2種類のパルス信号を同期信号として出力させ、その同期信号を位置決めコントローラ73に入力させる。その同期信号が位置決めコントローラ73に入力されたあとは、位置決めコントローラ73のパターンメモリ7に書き込まれた動作パターンデータFDとRDとに基づきサーボモータ69を駆動するものである。

【0019】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、主軸の駆動を検出し、その駆動に対応した駆動検出信号を出力する駆動検出器と、主軸の駆動に同期して位置決め制御される位置決め機構の動作パターンデータを記憶するとともに、駆動検出器からの駆動検出信号に同期して、順次、動作パターンデータ対応の動作パターン信号を出力する動作パターンデータ記憶回路と、駆動検出器からの駆動検出信号と動作パターンデータ記憶回路からの動作パターン信号とを入力し、駆動検出信号と動作パターン信号との論理積を演算したうえ、その論理積信号を出力する論理積回路とを設け、その論理積回路から出力された論理積信号に基づいて位置決め機構のモータに対して駆動電力を出力するように構成したため、位置決め制御

8

を高速で行うことができるとともに、主軸と位置決め機構それぞれの動作にタイミングのずれが生じ難いことから、高精度の位置決め制御をすることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】位置決め制御回路のブロック図である。

【図2】位置決め制御回路の信号のタイミング図である。

【図3】位置決め制御回路に設けられた論理積回路図である。

【図4】主軸と制御軸との動作タイミング図である。

【図5】位置決め機構におけるモータの制御装置を用いた旋盤式コイリングマシンの略体構成説明図である。

【図6】位置決め機構におけるモータの制御装置を用いたコイリングマシンの略体構成説明図である。

【図7】位置決め機構におけるモータの制御装置を用いたカーリングマシンの略体構成説明図である。

【図8】位置決め機構におけるモータの制御装置を用いたカーリングマシンで製作された部材の斜視図である。

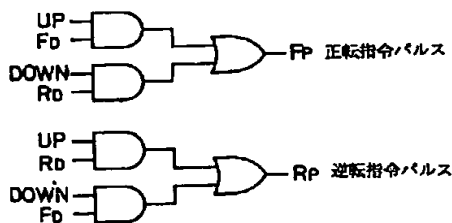
【図9】従来の位置決め機構におけるモータの制御装置のブロック図である。

【図10】従来の位置決め機構におけるモータの別の制御装置のブロック図である。

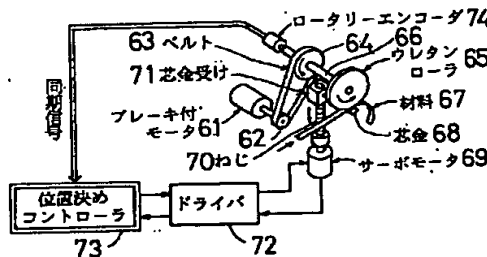
【符号の説明】

- 4 パルスコンバータ
- 5 マイクロコンピュータ
- 7 パターンメモリ
- 9 パルスコントロール回路
- 21 主軸
- 28 送り軸
- 30 サーボモータ
- 31 サーボドライバ
- 32 位置決めコントローラ
- 33 ロータリーエンコーダ
- A 同期信号
- B 同期信号

【図3】



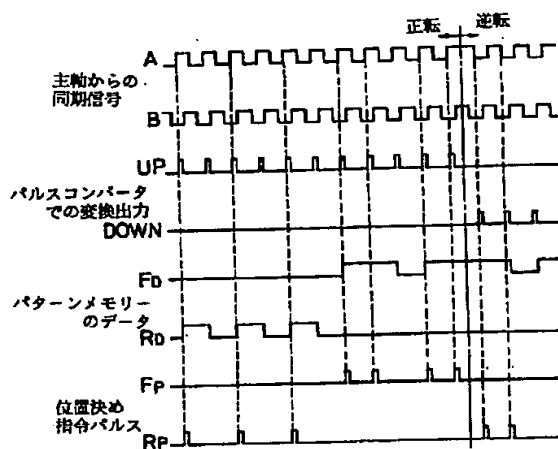
【図7】



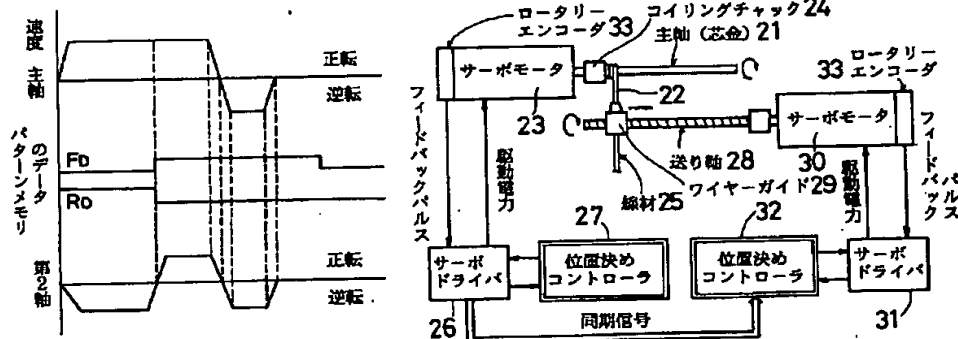
【図8】



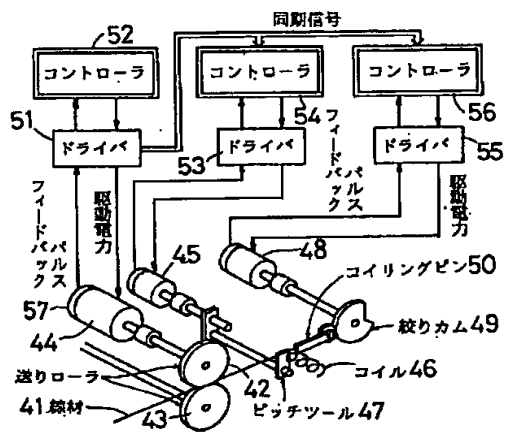
【図 2】



【図 5】



【図6】



【図10】

